

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10154777 A

(43) Date of publication of application: 09 . 06 . 98

(51) Int. Cl **H01L 23/29**
H01L 23/31
C08K 7/16
C08L101/00
C09J 7/00
C09J201/00

(21) Application number: 08313330

(22) Date of filing: 25 . 11 . 96

(71) Applicant: HITACHI LTD

(72) Inventor: HATTORI RIE
NAGAI AKIRA
EGUCHI KUNIYUKI
SEGAWA MASANORI
OGINO MASAHIKO
KOKADO HIROYOSHI
ISHII TOSHIAKI

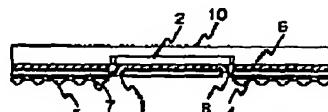
(54) SEMICONDUCTOR DEVICE

expansion coefficient (ppm/K) × 10⁻⁴.

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a semiconductor device, which is superior in reliability of connection at the time of the temperature cycle and reflow characteristics, by a method wherein a material, which is small in the quantity of change of the volume in the vicinity of a glass transition temperature, is used as a low-elastic modulus elastomer material.

SOLUTION: In a semiconductor device, which consists of a semiconductor element 2, a wiring tape 7 and a low-elastic modulus elastomer material 6 which bonds together both or the element 2 and the tape 7, a change in the volume of the material 6 at the time of the temperature cycle of the device is large and bonding leads, which connect electrically the element 2 with the tape 7, are cut by a metal fatigue, resulting in the reduction of reliability of the device. There, as this low-elastic modulus elastomer material 6, a material of the small quantity of change of the volume is used. To be concrete, a thermosetting resin of the ratio σ₂/σ₁ of a thermal stress index σ₁ in the state of glass to as thermal stress index σ₂ in the state of rubber = 1 to 0.100 or more to 1000 or lower is used. Here, the thermal stress index is defined as a thermal stress index = an elastic modulus (kgf/cm³) × a thermal



(51) Int.Cl.⁶
 H 01 L 23/29
 23/31
 C 08 K 7/16
 C 08 L 101/00
 C 09 J 7/00

識別記号

F I
 H 01 L 23/30
 C 08 K 7/16
 C 08 L 101/00
 C 09 J 7/00
 201/00

R

審査請求 未請求 請求項の数11 OL (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平8-313330
 (22)出願日 平成8年(1996)11月25日

(71)出願人 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
 (72)発明者 服部 理恵
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
 (72)発明者 永井 晃
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
 (72)発明者 江口 州志
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
 (74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

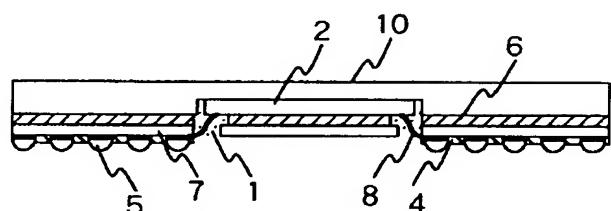
(54)【発明の名称】 半導体装置

(57)【要約】

【課題】ゴム状態での体積変化量が小さな樹脂硬化物を用いることにより、温度サイクル時の信頼性に優れた半導体装置を提供する。

【解決手段】熱硬化性樹脂に一次平均粒径0.5 μm以下の超微粒子シリカ及び低弾性率成分を充填した樹脂硬化物を用いた半導体装置。

図 3



【特許請求の範囲】

【請求項1】ガラス状態での熱応力指数 σ_1 とゴム状態での熱応力指数 σ_2 の比 σ_2/σ_1 が0.100以上1.000以下である熱硬化性樹脂を用いた半導体装置。ここで熱応力指数=弾性率(kgf/cm^2)×熱膨張係数(ppm/K) $\times 10^{-4}$ と定義する。

【請求項2】請求項1記載の半導体装置に於いて、該熱硬化性樹脂が1次平均粒径が $0.1\mu\text{m}$ 以下の低熱膨張性超微粒子充填材を樹脂の5~90phr含有することを特徴とする半導体装置。

【請求項3】請求項1及び請求項2記載の半導体装置に於いて、該熱硬化性樹脂が、室温での弾性率1MPa以下かつ平均粒径 $0.01\mu\text{m}$ 以上 $30\mu\text{m}$ 以下の液状または固形低弾性率成分を樹脂成分の少なくとも0.5~70phr含有することを特徴とする半導体装置。

【請求項4】配線層を有するテープ材料と半導体素子が電気的に接続されており、その配線テープ上に実装基板と電気的に接続するための外部端子を有し、配線テープと半導体素子が絶縁的に接着する材料にフィルム材料を用いた半導体素子に於いて、接着フィルム材料の物性として、ガラス状態での熱応力指数 σ_1 とゴム状態での熱応力指数 σ_2 の比 σ_2/σ_1 が0.100以上1.000以下であるような熱硬化性樹脂を用いることを特徴とする半導体装置。

【請求項5】請求項4のフィルム材料として、1次平均粒径が $0.1\mu\text{m}$ 以下の低熱膨張性超微粒子充填材を樹脂の5~90phr含有する熱硬化性樹脂を用いることを特徴とする半導体装置。

【請求項6】請求項4のフィルム材料として、室温での弾性率が1MPa以下かつ平均粒径 $0.01\mu\text{m}$ 以上 $30\mu\text{m}$ 以下の液状または固形低弾性率成分を樹脂成分の少なくとも0.5~70phr含有する熱硬化性樹脂を用いることを特徴とする半導体装置。

【請求項7】請求項4記載のフィルム材料として支持体の片面または両面に接着材層を有する多層構造フィルムを用いた構造に於いて、接着材層の物性としてガラス状態での熱応力指数 σ_1 とゴム状態での熱応力指数 σ_2 の比 σ_2/σ_1 が0.100以上1.000以下であるような熱硬化性樹脂を用いることを特徴とする半導体装置。

【請求項8】請求項7の接着材層として、1次平均粒径が $0.1\mu\text{m}$ 以下の低熱膨張性超微粒子充填材を樹脂の5~90phr含有する熱硬化性樹脂を用いることを特徴とする半導体装置。

【請求項9】請求項7の接着剤層として、室温での弾性率が1MPa以下かつ平均粒径 $0.01\mu\text{m}$ 以上 $30\mu\text{m}$ 以下の液状または固形低弾性率成分を樹脂成分の少なくとも0.5~70phr含有する熱硬化性樹脂を用いることを特徴とする半導体装置。

【請求項10】請求項7~9記載のフィルム材料とし

て、支持体が多孔質材料であることを特徴とする半導体装置。

【請求項11】ガラス状態での熱応力指数 σ_1 とゴム状態での熱応力指数 σ_2 の比 σ_2/σ_1 が0.100以上1.000以下である熱硬化性樹脂を用いた半導体実装用配線基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、耐温度サイクル性及び耐リフロー性等の実装信頼性に優れた、小型かつ高密度半導体装置に関する。

【0002】

【従来の技術】エポキシ樹脂は絶縁性、耐熱性、耐薬品性等の点から半導体封止材やプリント配線基板などの電子機器に広く用いられている。近年の電子機器の軽薄短小化に伴い高信頼性電子部品が要求されるようになり、低応力材料が強く求められている。また新しいパッケージ構造の開発に対応しうる実装材料への期待も大きくなっている。

【0003】一般に、半導体用モールドレジン等は熱膨張率をより小さくするために溶融シリカに代表される無機質充填材が充填される。その一方でシリカ充填による高弾性率化を緩和するためにシリコーン可とう化材を添加することで樹脂全体としての低熱応力化を図っている。

【0004】また、小型化、多ピン化対応パッケージ構造として、多層キャリア基板を用いて実装面全体に接続端子を配し、かつ接続端子長を短縮したポールグリッドアレイ構造が実用化されている。この多層キャリア基板に比較的誘電率の低い有機材料を用いることでより高速化が可能であるが、有機材料と半導体素子間の熱膨張率差から生じる熱応力のために接続信頼性等に問題がある。そこで半導体素子と実装基板の間に生じる応力を緩和するために、低弾性率エラストマー材料を用いることで接続信頼性を向上させる新しい半導体パッケージ構造が検討されている(USP5148265)。このパッケージ構造はキャリア基板の代わりにポリイミド等からなる配線テープを用いており、半導体素子と配線テープが低弾性率エラストマー材料で接着されている。また素子と配線テープはリードボンディングまたはワイヤボンディングで電気的に接続されており、さらに配線テープと実装基板ははんだボール端子による電気的接続がなされている。

この低弾性率材料として、従来は低熱性に優れたシリコーン系エラストマーやエポキシ/アクリル複合体などがエラストマー材料として用いられているがこの様なエラストマー材料はゴム状態即ちガラス転移温度(T_g)以上での熱膨張率及び T_g 前後での弾性率変化が大きいために、温度サイクル時の体積変化量が大きい。この様な材料を用いた場合、半導体素子と配線テープを電気的に接続するボンディングリードの繰り返し変形による金属

疲労から配線切断等信頼性低下の原因となる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】応力緩衝層を有する半導体装置において、低弾性率エラストマー材料としてガラス転移温度付近での体積変化量が少ない材料を用いることで温度サイクル時の接続信頼性及びリフロー特性に優れた半導体装置を提供する。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、半導体実装用樹脂の低熱膨張率化の研究過程において、 $0.1 \mu m$ 以下の低熱膨張性超微粒子を充填することで、樹脂硬化物のガラス状態での熱膨張率や弾性率を犠牲にせず、ゴム状態での弾性率低下と熱膨張率の増加を小さくできる、すなわち T_g 付近での体積変化量を小さくできることを見出した。半導体素子、配線テープ及び両者を接着する低弾性率エラストマー材料からなる半導体装置においては、温度サイクル時のエラストマー材料の体積変化が大きく半導体素子と配線テープを電気的に接続するボンディングリードが金属疲労で切断し、信頼性低下につながる。そこでこの低弾性率エラストマー材料として体積変化量の小さい材料を用いることで、半導体素子と配線テープを電気的に接続するボンディングリードの温度サイクルによる変形を抑えることが可能であり接続信頼性向上を図れると考えた。

【0007】またさらに実装基板に半導体パッケージを実装する際のはんだリフロー工程において、吸湿した水分の急激な蒸発により、低弾性率エラストマー接着材層と素子または配線テープの間で発泡や剥離が生じる問題がある。これを解決するためには、実装リフロー条件温度領域（200°C～250°C）での弾性率が1 MPa以上を維持する接着材料を用いることが有効であることが知られている。しかし、通常の熱硬化性樹脂はガラス転移温度付近での変化が大きいために、リフロー温度領域で1 MPa以上の弾性率を維持する材料は室温付近での弾性率が高くなり、半導体素子と基板の間に生じる応力の緩和効果が低下する。これを解決するためにもガラス転移温度付近での弾性率低下が少ない低弾性率エラストマー材料を用いることが有効である。材料の体積変化を反映する熱膨張率と弾性率の値は一定の相関を持っており、両者の積の値がより小さいほど生じる熱応力は小さいと考えられる。通常、ガラス転移温度の室温側での値（ σ_1 ）は高温側（ σ_2 ）より大きく、その比（ σ_2/σ_1 ）が1に近づくほどガラス転移温度付近での変化が小さいと考えられる。従来半導体素子と配線テープの接着層として用いられているシリコーンエラストマー材料やゴム成分含有熱硬化性樹脂等は σ_2/σ_1 が0.1より小さい。本発明による熱硬化性樹脂組成物は σ_2/σ_1 が0.1より大きい。即ちガラス転移温度付近での弾性率低下及び体積変化が小さいために電気的接続信頼性の確保に有効である。

【0008】本発明に用いられる熱硬化性樹脂の例としてはエポキシ樹脂、フェノール樹脂、マレイミド樹脂、ポリイミド、シアネット樹脂、イソシアネット樹脂、ポリエステル樹脂、フラン樹脂、ポリウレタン、メラミン樹脂、ユリア樹脂等があげられエポキシ樹脂の例としては、現在半導体封止用成形材料として一般に用いられているビフェニル型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノールA型エポキシ樹脂などであり、硬化剤としてフェノールノボラックやクレゾールノボラックなどの水酸基を有するノボラック樹脂、無水ピロメリット酸、無水ベンゾフェノンなどの酸無水物およびアミン化合物を用い、更に必要に応じて硬化促進剤としてトリフェニルホスフィン、イミダゾール等を配合する。

【0009】超微粒子充填材としては、充填材単独での熱膨張率が $10 \text{ ppm}/\text{K}$ 以下でかつ平均粒子径が $0.1 \mu m$ 以下の微粒子が用いられ、材質としてはコロイダルシリカ、煙霧質シリカ、結晶シリカ、溶融シリカ、酸化アルミニウム、酸化チタン、酸化ジルコニウム等の無機物、更にこれらの末端に水酸基、メチル基、メトキシ基、エチル基、エトキシ基等の官能基を有するものが用いられる。ここで、コロイダルシリカとは、高分子量無水珪酸のコロイド溶液である。これはシリカゾルとして市販されているもので、通常水が分散媒であるが、有機溶媒を分散媒として用いたオルガノシリカゾルも市販されている。本発明では樹脂の溶解性の点かに有機溶媒に分散したオルガノシリカゾルが望ましい。また煙霧質シリカとはアエロジルとして市販されている乾式超微細シリカであり、樹脂や溶媒への分散性の点から有機基で修飾されたアエロジルが望ましい。その含有量は樹脂分に対して $0.5 \sim 70 \text{ phr}$ (per hundred of resin) の範囲内であることが望ましい。

【0010】上記の樹脂及び低熱膨張性超微粒子充填材を用いた樹脂組成物はゴム粒子のような低弾性率材の添加によってその特徴を失うことがないため、上記の特徴と低弾性率性を兼ね備えた樹脂硬化物を得ることが可能である。添加する低弾性率材としては液状、固形状、微粒子状のいずれでもよいが、ガラス転移温度の低下しない海島構造を形成するためには樹脂成分と相溶しないことが望ましく、硬化時の相分離によりドメインとなることが必要である。具体的にはポリジメチルシロキサンを主成分とするシリコーン化合物、フッ素含有エラストマー、スチレン系重合体、アクリル酸エステルの単独または共重合体、ポリアクリロニトリル、アクリロニトリル-ブタジエン共重合体、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合体、末端基変性アクリロニトリル-ブタジエン共重合体等があげられる。これらの低弾性率材の分散状態は粒径 $0.01 \mu m \sim 30 \mu m$ の範囲であることが望ましく、その含有量は全体の樹脂分に対して $0.5 \sim 70 \text{ phr}$ の範囲内であることが望ましい。

【0011】本発明に用いられる樹脂組成物は例えば次のようにして製造することができる。樹脂成分、充填材、低弾性率材などの組成物構成成分をミキシングロールなどの混練機で溶融混合した後に冷却、粉碎し、樹脂組成物を粉末を得る。あるいは適当な溶剤中で各成分を十分混合した後溶媒を完全に除去、粉碎し、樹脂組成物の粉末を得る。得られた樹脂組成物粉末は、プレス成形など公知の方法により成形することができる。また、適当な溶剤を用いて十分混練して得られ、均一なワニス状分散液を、バーコート、スピンドル等によりキャストした後溶剤を十分乾燥した後に硬化しフィルム状にすることも可能である。

【0012】さらに、接着性フィルム材料として用いる場合、前述の熱硬化性樹脂成物成分のみからなる均一構造だけでなく、例えば支持体の片面または両面に接着材層を有する多層構造としてもその特徴を失うことはない。この様な多層構造フィルムを用いる場合、支持体として多孔質の支持体全体または表層のみに接着材を含浸させた構造をとる場合もある。支持体の材料としてはポリイミド、エポキシ、ポリエチレンテレフタレート、セルロース、アセテート、ポリテトラフルオロエチレン等のフィルム或いは多孔質フィルムを用いることができると。

【0013】本発明の半導体装置の製造方法としては少なくとも、1. 配線層を有するテープに接着層を形成する工程、2. 配線層を有するテープに接着層を介して半導体素子を接着する工程、3. テープ上の配線層と半導体素子を電気的に接続する工程、4. 実装基板と接続す*

*るための外部端子をテープ上に形成する工程、からなる。配線層を有するテープ上に接着層を形成する方法としては、前述の熱硬化性樹脂組成物のワニスをメタルマスクまたはスクリーンマスクを用いて配線テープ上に印刷塗工した後溶媒を乾燥し、熱硬化性樹脂が未硬化のAステージまたは所定の温度で半硬化のBステージ状態とする方法。または予めAステージまたはBステージ化した単層或いは多層の接着性フィルムを、何らかの適当な手法により配線層を有するテープ上に貼り付ける方法がある。テープに形成されたBステージ状態の接着層は、次の半導体素子接着工程で最終的な硬化状態に至る。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明を実施例により具体的に説明する。また得られた各樹脂硬化物について、熱膨張率、動的弾性率を測定し熱応力指数を算出した。熱膨張率は $5 \times 5 \times 2 \text{ mm}$ の試験片を昇温速度 $2 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ で加熱、圧縮モードで測定した。弾性率は $20 \times 5 \times 2 \text{ mm}$ の試験片を昇温速度 $2 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ で加熱、引っ張りモードで測定した際の粘弹性挙動より求めた。なお本実施例に用いた樹脂のガラス転移温度は $150 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 付近であるため、ガラス状態の熱応力指数は $50 \sim 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ での熱膨張率及び弾性率の平均値を用い、またゴム状態の熱応力指数は $170 \text{ }^{\circ}\text{C} \sim 220 \text{ }^{\circ}\text{C}$ での熱膨張率及び弾性率の平均値より求めた。ガラス転移温度以下の熱応力指数 σ_1 とガラス転移温度以上の熱応力指数 σ_2 の比 σ_2/σ_1 をまとめて表1に示す。

【0015】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	比較例1	比較例2
エポキシ樹脂 (phr)	65	65	65	65	65	65	65	65
硬化剤 (phr)	35	35	35	35	35	35	35	35
硬化促進剤 (phr)	1	1	1	1	1	1	1	1
溶融シリカ (phr) (粒径 $0.68 \mu\text{m}$)	30	30	0	0	0	0	0	0
シリカゾル (phr)	0	0	30	30	0	0	0	0
アエロジル (phr)	0	0	0	0	30	30	0	0
溶融シリカ (phr) (粒径 $2.4 \mu\text{m}$)	0	0	0	0	0	0	30	30
固形シリコーン (phr)	0	30	0	50	0	50	0	50
σ_1/σ_2	0.110	0.297	0.141	0.330	0.167	0.210	0.027	0.049

謝
一

【0016】(実施例1) ピフェニルエポキシ樹脂YX4000(油化シェル社製) 260g, ノボラック型フェノール樹脂(明和化成社製) 140g, 溶融シリカ(SD25R:平均粒径 $0.68 \mu\text{m}$, 龍森社製) 120gを混練機中で十分混合した後硬化促進剤としてトリフェニルfosfin(北興化学社製) 4gを加え十分溶融混合した後粉碎し、樹脂組成物の粉末を得た。得られた樹脂

組成物の粉末を $1 \times 10^7 \text{ N/m}^2$ の圧力下、 $200 \text{ }^{\circ}\text{C}$ で2時間硬化し樹脂板を得た。

【0017】(実施例2~6) 表1に示す各構成材料を同表に示す割合でDMAc溶媒中で混合し、樹脂分が十分に溶解した後減圧蒸留及び減圧乾燥により樹脂粉末とし、実施例1と同様の条件で硬化し樹脂板を得た。

【0018】(実施例7) 実施例6の構成材料をDMA

c 溶媒中で混合し、樹脂分が十分に溶解した後減圧蒸留により溶媒を一部取り除き粘度約100ポイズのワニスとした。これをバーコーターを用いて離型フィルム上にコーティングし120℃/5min 加熱することで約150μmのBステージ化フィルムを得た。得られたフィルムを120℃で配線テープ上に圧力4MPaで加熱圧着した。さらにこの接着材層上に半導体素子を200℃/4MPaで加熱圧着した。更に恒温層中で200℃/60分の後硬化を施した。配線上テープ上のリードを半導体素子のパッドにボンディングし電気的に接続した後接続部分をエポキシ系封止材料で封止した。最後に配線テープ上にはんだボールを取り付け図2の様な半導体装置を得た。このパッケージをガラス布基材エポキシ樹脂銅張り積層板に実装し-50℃～150℃/1000サイクルの温度サイクル試験後を行ったところボンディングワイヤーの切断不良は見られなかった。

【0019】(実施例8) アクリルゴム分散型エポキシ樹脂(東都化成社製、YR528)40gと煙霧質超微細シリカエロジル(日本エロジル社製)10g、3本ロールを用いて十分に混練した後、硬化剤ノボラック型フェノール樹脂(明和化成社製)17.8gと硬化促進剤トリフェニルfosfinのジメチルアセトアミド(DMAc)溶液を加え固形分50%のワニスとした。このワニスを厚さ50μmのポリイミドフィルム上に塗布し100℃の恒温層中で30分乾燥して接着層を形成した。更にもう一方の面にも同様にして接着層を形成し、3層の接着フィルムを作成した。このフィルムを用いて実施例7と同様の方法で半導体パッケージとし、実施例7同様の温度サイクル試験を行った。

【0020】(実施例9) ビスフェノールA型エポキシ樹脂(油化シェル社製、エピコート828)40gとアクリロニトリルブタジエン共重合体微粒子(日本合成ゴム社製、XER91)20gをDMAc中で140℃/1時間攪拌した後、ジアミノジフェニルエタン7gを加え十分溶解させる。これに煙霧質超微細シリカエロジル(日本エロジル社製)10gを3本ロールを用いて十分に混練して得たワニスを多孔質ポリテトラフルオロエチレンシートの両面に含浸塗工し100℃/30分の条件で溶媒を乾燥する。得られた3層構造の接着シートを用いて実施例7と同様に半導体パッケージを作成し、同様の温度サイクル試験を行った。

【0021】(実施例10) 実施例7と同様の方法で固*

* 形分約60%の均一なワニスを得た。このワニスを室温でガラスクロスに含浸塗工し、100℃で20分間の熱風乾燥により溶媒を除去してプリプレグを得た。プリプレグの上下に銅箔(18μm)を貼りガラスエポキシ積層板を重ね、積層圧力40kgf/cm²、積層温度180℃、60分で接着して図2に示すような積層基板を得た。

【0022】(比較例1) ピフェニルエポキシ樹脂YX400(油化シェル社製)260g、ノボラック型フェノール樹脂(明和化成社製)140g、溶融シリカCOX31(マイクロソルト社製:平均粒径24μm)120gを120℃の混練機中で十分溶融混合した後硬化促進剤としてトリフェニルfosfin(北興化学社製)4gを加え、室温に冷却した後粉碎し、樹脂組成物の粉末を得た。これを実施例1と同様の条件で硬化し、樹脂硬化物を得た。

【0023】(比較例2) 比較例1同様の構成材料に低弾性率材として固体シリコーンE500(東レシリコン社製)200gを加え、実施例1同様に樹脂硬化物を得た。

【0024】(比較例3) 配線テープ上にメタルマスクを用いてシリコーン系エラストマー(東レダウコーニング社製、JCR3126)を印刷、硬化し厚さ150μmのエラストマー層を形成した後、さらに接着剤層としてシリコーン系接着材(信越化学、KE1820)を約10μm塗布し半導体素子を加熱圧着した。接着条件は150℃/1分、圧力30kgf/cm²とした。更に実施例7同様に接続部分を封止、はんだボール付けを行い半導体パッケージを得た。得られたパッケージの耐温度サイクル性を実施例7同様に確認した。

【0025】(比較例4) ビスフェノールA型エポキシ樹脂(油化シェル社製、エピコート828)40gとアクリロニトリルブタジエン共重合体微粒子(日本合成ゴム社製、XER91)20gをDMAc中で140℃/1時間攪拌した後、ジアミノジフェニルエタン7gを加え十分溶解させて得られたワニスを厚さ50μmのポリイミドフィルムの両面に塗工し、100℃/30分乾燥した接着性フィルムを用いて実施例7同様の手法で半導体パッケージを作成し耐温度サイクル性を確認した。

【0026】

【表2】

表 2

	σ_1/σ_2	リフロー評価	温度サイクル評価 (1000サイクル)	
			リード不良 (%)	バンプ不良 (%)
実施例7	0.198	ボイド発生無し	0	0
実施例8	0.285	ボイド発生無し	0	0
実施例9	0.365	ボイド発生無し	0	0
比較例3	0.046	ボイド発生無し	25	0
比較例4	0.023	ボイド発生無し	70	100

【0027】

【発明の効果】以上のように、この発明による樹脂組成物から得られる硬化物はゴム状態での熱膨張率が低くまた弾性率の低下が小さいために、ガラス転移温度付近での急激な体積変化が小さい。この様な樹脂硬化物を用いることで半導体パッケージの耐温度サイクル性を向上することができる。特にLSIチップと実装基板の間に生じる応力を緩衝するためのエラストマー層を設けた半導体パッケージ構造において、熱硬化性樹脂、低熱膨張率超微細粒子及び低弾性成分から構成されるエラストマー材料を用いることで温度サイクル時のエラストマー材料の変形に伴う断線不良などが減少し、信頼性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による樹脂組成物を用いて封止されたプラスチックBGAの断面模式図。

* 【図2】本発明による樹脂組成物を応力緩衝層に用いたフェースダウン型BGAパッケージの断面模式図。

【図3】本発明による樹脂組成物を応力緩衝層に用いたフェースダウン型チップサイズBGAパッケージの断面模式図。

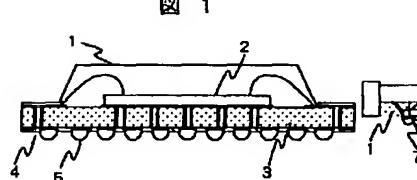
【図4】本発明による樹脂組成物を用いて封止された樹脂封止型半導体パッケージの断面模式図。

【図5】本発明による樹脂組成物を用いて得られた鋼張積層板の断面模式図。

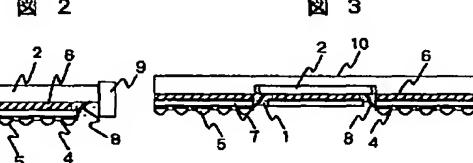
【符号の説明】

1…封止材、2…LSIチップ、3…配線基板、4…レジスト、5…はんだボール、6…応力緩衝層、7…配線テープ、8…配線、9…リング、10…放熱用CAN、11…アウターリード、12…銅箔、13…ガラスエポキシ積層板、14…プリプレグ。

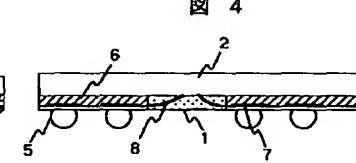
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

30

【図5】

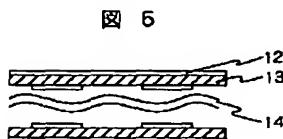


図 1

図 2

図 3

図 4

図 5

図 6

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6 識別記号
C 0 9 J 201/00

F I

(72) 発明者 濑川 正則
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
(72) 発明者 荻野 雅彦
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 小角 博義
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
(72) 発明者 石井 利昭
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内